

Docket No. 392.1290/JDH

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Masao Kamiguchi, et al.

International Serial No. PCT/JP92/00022

International Filing Date: January 14, 1992

For: A PESSURE WAVEFORM SETTING METHOD FOR
INJECTION PRESSURE CONTROL AND AN
INJECTION MOLDING MACHINE

SUBMISSION OF PRIOR FOREIGN APPLICATION

Honorable Commissioner of
Patents and Trademarks
Washington, D.C. 20231

S I R:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. Section 1.529, and the pertinent provisions of the Patent Cooperation Treaty, a copy of the following foreign application is attached.

Japanese Application No. 15959/1991,
filed January 1, 1991

It is respectfully requested that applicants be given the benefit of the foreign filing date, as evidenced by the priority application papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 C.F.R. Section 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY

By: 

James D. Halsey, Jr.
Registration No. 22,729

Dated: 9/14/92
1825 K Street, N.W.
Washington, D.C. 20006
(202) 872-0123

委 任 状

平成 3 年 1 月 11 日

私儀弁理士 竹 杉 湯 本 山 田 松 秀 浩 司 雄 一

氏を以って代理人として下記の事項を委任します。

1. 発明または考案の名称

圧力波形を変更できる射出成形機

にかかる特許または実用新案登録出願に関し、出願、取下、放棄、出願変更、分割、拒絶査定および補正の却下の決定に対する審判の請求ならびにそれ等の取下ならびに行政不服審査法に定める異議の申立に関する一切の行為。

2. 上記事項を処理するため、復代理人を選任および解任すること。

委任者 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場 3580 番地

ファナック株式会社

代表取締役社長 稲 葉 清 右 衛 門



【書類名】 特許願
【整理番号】 P 1 0 0 9 4
【提出日】 平成 3 年 1 月 1 4 日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 B 2 9 C 4 5 / 7 7
【発明の名称】 圧力波形を変更できる射出成形機
【請求項の数】 2
【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地
ファナック株式会社 商品開発研究所 内

【氏名】 上口 賢男

【発明者】

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地
ファナック株式会社 商品開発研究所 内

【氏名】 根子 哲明

【特許出願人】

【識別番号】 3 9 0 0 0 8 2 3 5

【郵便番号】 4 0 1 - 0 5

【住所又は居所】 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地

【氏名又は名称】 ファナック株式会社

【代表者】 稲葉 清右衛門

【代理人】

【識別番号】 1 0 0 0 8 2 3 0 4

【郵便番号】 1 0 5

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目1番11号 虎一ビル6階

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹本 松司

【電話番号】 0 3 - 3 5 0 2 - 2 5 7 8

【代理人】

【識別番号】 1 0 0 0 8 8 3 5 1

【郵便番号】 1 0 5

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目1番11号 虎一ビル6階

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉山 秀雄

【代理人】

【識別番号】 1 0 0 0 9 3 4 2 5

【郵便番号】 1 0 5

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門1丁目1番11号 虎一ビル6階

【弁理士】

【氏名又は名称】 湯田 浩一

【手数料の表示】

【納付方法】 予納

【予納台帳番号】 0 1 5 4 7 3

【納付金額】 1 4 0 0 0

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【物件名】 委任状 1

【発明の名称】 圧力波形を変更できる射出成形機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 射出工程中樹脂にかかる圧力を検出し、該検出圧力が設定射出圧力記憶手段に時間の関数として記憶されている射出圧力波形と一致するようにフィードバック制御するプロセッサで制御される射出成形機において、上記射出圧力波形を記憶保存する記憶手段と、該記憶手段に記憶された射出圧力波形の中から選択された射出圧力波形を表示装置の画面に表示させる表示制御手段と、上記表示手段に表示された射出圧力波形中の 2 点を指定し該 2 点間を結ぶ直線に該 2 点間の射出圧力波形を変更し描画させ、また射出圧力波形中の 2 点を始点および終点として指定すると共に該 2 点間の 1 点を指定し 3 つの点間を円弧で結ぶ曲線に上記始点と終点間の射出圧力波形を変更し描画させる射出圧力波形変更手段と、上記表示装置の画面に描画された射出圧力波形から所定時間間隔毎の射出圧力を読取り設定射出圧力波形データとして上記設定射出圧力記憶手段に記憶させる射出圧力設定手段とを有することを特徴とする圧力波形を変更できる射出成形機。

【請求項 2】 射出工程中樹脂にかかる圧力を検出し、該検出圧力が設定射出圧力記憶手段に時間の関数として記憶されている射出圧力波形と一致するようにフィードバック制御するプロセッサで制御される射出成形機において、射出工程中所定時間間隔毎に検出された樹脂にかかる圧力を記憶する記憶手段と、射出圧力波形修正指令により上記記憶手段に記憶された実際の射出圧力波形を表示装置の画面に表示させる表示制御手段と、上記表示手段に表示された射出圧力波形中の 2 点を指定し該 2 点間を結ぶ直線に該 2 点間の射出圧力波形を変更し描画させ、また射出圧力波形中の 2 点を始点および終点として指定すると共に該 2 点間の 1 点を指定し 3 つの点間を円弧で結ぶ曲線に上記始点と終点間の射出圧力波形を変更し描画させる射出圧力波形変更手段と、上記表示装置の画面に描画された射出圧力波形から所定時間間隔毎の射出圧力を読取り設定射出圧力波形データとして上記設定射出圧力記憶手段に記憶させる射出圧力設定手段とを有することを

特徴とする圧力波形を変更できる射出成形機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】

本発明は射出工程（保圧をも含む）中の射出圧力をフィードバック制御する射出成形機に関し、特に、目標値となる設定射出圧力波形をすでに存在する射出圧力波形を修正することによって設定できる射出成形機に関する。

【0002】

【従来の技術】

射出工程中樹脂に加わる圧力、すなわち射出圧力の変化を時間の関数として、射出圧力波形として任意に設定し、該設定された射出圧力波形に実際の射出圧力波形が一致するように射出圧力をフィードバック制御する射出成形機は、本願出願人によってすでに開発されている（特願平1-192753号参照）。

【0003】

また、樹脂に加わる圧力波形を検出し、良品成形時の該圧力波形を記憶する射出成形機も例えば特開平2-48918号公報で公知である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

上述した特願平1-192753号に記載された、射出圧力をフィードバック制御する射出成形機においては、目標値となる射出圧力波形を任意に設定することができるが、すでに存在する射出圧力波形をベースとしてこれを修正して、修正された射出圧力波形を設定することはできなく、常に始めから射出圧力波形を設定するしか方法がなかった。

【0005】

類似する金型によっては、一方の金型に設定されている射出圧力波形を一部修正することによって当該金型に適した射出圧力波形とすることができるものもあり、上記一方の金型に設定されている射出圧力波形を参照しこれを一部修正し当該金型の射出圧力波形として設定できれば、射出圧力波形の設定が極めて容易になる。また、一度設定した射出圧力波形に基づいて射出圧力のフィードバック制御

を行って試射を行い良成形品が得られない場合には、再度射出圧力波形の設定を行わねばならず、このような場合に再度始めから射出圧力波形を設定することは時間と労働の無駄であり、すでに設定されている射出圧力波形を修正し、この修正された射出圧力波形を設定できるようにすることが望ましい。

【0006】

さらに、射出圧力波形を設定し試射を行ったとき、設定された射出圧力波形が急激な変化を伴うもので、射出成形機がこの急激な変化に追従することができずに、実際の射出圧力波形と設定された射出圧力波形との差が大きく、さらには良成形品を得ることができないような場合、実際の射出圧力波形を参照しこの実際の射出圧力波形の一部を修正し、修正したものを射出圧力波形として設定できるようにすれば、射出圧力波形の設定が容易になる。

【0007】

そこで本発明の目的は、ベースとなる射出圧力波形の一部を修正して、該修正した射出圧力波形をフィードバック制御の目標値となる射出圧力波形として設定できる射出成形機を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記射出圧力波形を記憶保存する記憶手段および／または射出工程中所定時間間隔毎に検出された樹脂にかかる圧力を記憶する記憶手段を設け、これら記憶手段に記憶された射出圧力波形の中から選択された射出圧力波形を表示装置の画面に表示させる表示制御手段、上記表示手段に表示された射出圧力波形中の2点を指定し該2点間を結ぶ直線に該2点間の射出圧力波形を変更し描画させ、また射出圧力波形中の2点を始点および終点として指定すると共に該2点間の1点を指定し3つの点間を円弧で結ぶ曲線に上記始点と終点間の射出圧力波形を変更し描画させる射出圧力波形変更手段、および上記表示装置の画面に描画された射出圧力波形から所定時間間隔毎の射出圧力を読取り設定射出圧力波形データとして設定射出圧力記憶手段に記憶させる射出圧力設定手段とを設けることによりベースとなる射出圧力波形を修正し射出圧力フィードバック制御の目標値となる射出圧力波形を設定できるようにした。

【 0 0 0 9 】

【作用】

すでに記憶保存されている射出圧力波形、若しくは射出工程で得られた実際の射出圧力波形を上記記憶手段より読み出し表示装置の画面に表示する。そして、この画面に表示された射出圧力波形上の2点を指定して、この2点間を結ぶ直線にこの2点間の射出圧力波形を修正するか、若しくは、描画された射出圧力波形中の2点を始点および終点として指定すると共に該2点間の1点を指定し3つの点間を円弧で結ぶ曲線に上記始点と終点間の射出圧力波形を変更し描画させることによって、射出圧力波形を修正し描画させ、この修正された射出圧力波形より所定時間間隔毎の射出圧力を読取り設定射出圧力波形データとして設定射出圧力記憶手段に記憶させる。そして、射出圧力フィードバック制御を実施すれば、上記設定射出圧力記憶手段に記憶された射出圧力波形がフィードバック制御の目標値となり、射出圧力はこの設定された射出圧力波形と一致するようにフィードバック制御される。

【 0 0 1 0 】

【実施例】

以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。

【 0 0 1 1 】

図1は、本発明の一実施例の電動式射出成形機および該射出成形機の制御系要部を示すブロック図で、符号1はスクリュー、符号2は伝達機構3を介してスクリュー1を軸方向に駆動する射出用サーボモータであり、上記スクリュー1の軸上には抵抗線歪ゲージ等によって構成され該スクリュー1に作用する軸方向の樹脂からの圧力を検出することによって、樹脂圧を検出する圧力センサ4が設けられ、また、サーボモータ2には回転角に応じて所定数の検出パルスを出力するパルスコード5が装着されている。

【 0 0 1 2 】

符号100は、射出成形機を制御する数値制御装置（以下、NC装置という）で、該NC装置100はNC用のマイクロプロセッサ（以下、CPUという）109とプログラマブルマシンコントローラ（以下、PMCという）用のCPU1

11を有しており、PMC用CPU111には、射出成形機のシーケンス動作を制御するシーケンスプログラム等を記憶したROM114，射出工程時における検出射出圧力を記憶するRAM106，およびデータの一時記憶に用いられるRAM107が接続され、NC用CPU109には、射出成形機を全体的に制御する管理プログラムを記憶したROM112および射出用，クランプ用，スクリー一回転用，エジェクタ用等の各軸のサーボモータを駆動制御するサーボ回路がサーボインターフェイス（以下、SSUという）108を介して接続されている。

【0013】

なお、図1では射出用サーボモータ2、該サーボモータ2のサーボ回路200のみを図示している。

【0014】

また、102はバブルメモリやCMOSメモリ等で構成される不揮発性の共有RAMで、射出成形機の各動作を制御するNCプログラム等を記憶するメモリ部と各種設定値，パラメータ，マクロ変数等を記憶する設定メモリ部とを有し、該設定メモリ部には、設定射出圧力記憶手段として、射出開始後の時間の関数で設定された射出圧力を記憶するための射出圧力記憶テーブル（図4参照）が設けられている。さらに、該共有RAM102には設定メモリ部に設定された各種成形条件および上記射出圧力記憶テーブルに記憶された射出圧力が金型毎に記憶し保存するメモリ部すなわち金型ファイルを有している。

【0015】

110はバスアービタコントローラ（以下、BACという）で、該BAC110にはNC用CPU109及びPMC用CPU111，共有RAM102，入力回路103，出力回路104の各バスが接続され、該BAC110によって使用するバスが制御されるようになっている。また、115はオペレータパネルコントローラ（以下OPCという）113を介してBAC110に接続されたCRT表示装置付手動データ入力装置（以下、CRT/MDIという）であり、該CRT/MDI115のキーボード部にはテンキー，カーソル移動キー，入力指令キー等が設けられ（図示せず）、また、CRT/MDI115の一部であるCRT表示部115aの画面下部には複数のソフトキー116a～116e（第3図参

照) が設けられ、これら各キーの操作により様々な指令及び設定データの入力ができるようになっている。なお、101はNC用CPU109にバス接続されたRAMでデータの一時記憶等に利用されるものである。

【0016】

図1では、射出成形機の射出軸に関するもの、即ち、スクリー1を駆動して射出させるための射出用サーボモータ2、および、射出用サーボモータ2に取付けられ、該サーボモータ2の回転に応じてスクリー位置及び速度を検出するパルスコード5を示しており、他の型締軸、スクリー回転軸、エジェクタ軸等は省略している。そのため、サーボ回路200も射出用サーボモータ用のものだけを示し、他の軸のサーボ回路は省略している。

【0017】

サーボ回路200は、NC用CPU109からサーボインターフェイス108を介して出力される所定周期毎の分配パルスである位置指令を加算する一方、射出用サーボモータ2の回転変位に伴ってパルスコード5より出力されるパルスを減じ、射出用サーボモータ2の指令位置に対する現在の位置偏差を出力するエラーレジスタ201と、エラーレジスタ201の出力をD/A変換して速度指令電圧として出力するD/A変換器202と、F/V変換器203でF/V変換されたパルスコード5の出力を上記速度指令電圧から減じて射出用サーボモータ2の速度偏差を求め、トルク指令に対応する電圧(以下、トルク指令電圧という)を出力する誤差増巾器204と、切替えスイッチ6の常閉接点aが閉じられた状態で出力回路104とD/A変換器7を介してNC装置100のPMC用CPU111によってトルクリミットが出力され、誤差増巾器204から出力されるトルク指令電圧に制限を加えるトルクリミット回路205とを備え、切替えスイッチ8の常閉接点aが閉じられた状態においては、トルクリミット回路205で調整されたトルク指令電圧から射出用サーボモータ2の駆動電流に対応する電圧を減じてその偏差を誤差増幅器206で増幅し、更に、電力増幅器207で増幅して、射出用サーボモータ2の位置、速度、トルクが制御される。

【0018】

上記切替えスイッチ6および8は、出力回路104を介してNC装置100の

PMC用CPU111で制御されるリレー手段9によって同時に切替え制御されるものであり、通常は、各スイッチとも常閉接点aが閉じられた状態にある。

【0019】

スクリー1に設けられた圧力センサ4の出力はアンプ10で増幅され、現在の射出圧力に対応する電圧に整合されて、比較器11の一方の入力端子に接続され、また、該比較器11の他方の入力端子には切替えスイッチ6の常開接点bが接続されており、この接点bが閉じられた状態においては、NC装置100の出力回路104からD/A変換器7を介して出力される設定射出圧力（射出圧力記憶テーブルに記憶された値）に対応するトルク指令電圧が入力され、該比較器11によって現在射出圧力と設定射出圧力との誤差が求められ、該誤差をトルク指令電圧として出力し、切替えスイッチ8の常開接点bが閉じられた状態で誤差増幅器206に入力され、射出圧力に関する射出用サーボモータ2のクローズドループが形成される。また、上記アンプ10の出力はA/D変換器12に入力され、該A/D変換器12の出力はRAM106に入力されており、出力回路104を介して射出開始後、上記RAM106のアドレスを0番から順次所定周期毎指定するアドレス発生器105で指定されたアドレスに検出射出圧力を順次書き込むようになっている。

【0020】

なお、パルスコーダ5より出力される検出パルスはサーボインターフェイス108にも入力されており、数値制御装置100は該サーボインターフェイス108を介してスクリー1の絶対位置を検出し、スクリー前進時のオーバートラベルを防止するようになっている。

【0021】

以上のような構成において、NC装置100は、共有RAM102に格納された射出成形機の各動作を制御するNCプログラム及び上記設定メモリ部に記憶された各種成形条件等のパラメータやROM114に格納されているシーケンスプログラムにより、PMC用CPU111がシーケンス制御を行いながら、NC用CPU109が射出成形機の各軸のサーボ回路へサーボインターフェイス108を介してパルス分配し、射出成形機の通常の制御を行うものである。

【0022】

そこで、まず、射出開始後の時間の関数として射出圧力をグラフ設定し、数値制御装置100に記憶させるための操作について説明する。

【0023】

オペレータはまずCRT/MDI115を操作して射出圧力設定モードを選択し、射出圧力設定画面を表示させる。CRT表示部115aには射出開始後の経過時間を示す時間軸と射出圧力を示す圧力軸、および、ソフトキーの機能を示すガイダンスが表示される(図3参照)。この場合、ソフトキー116aは直線補間指令キーとして作用し、ソフトキー116b, 116cはそれぞれ円弧補間指令キー、設定終了キーとして作用する。

【0024】

例えば、設定しようとする射出圧力の関数が図3に実線で示されるようなものであれば、オペレータは、まず、ソフトキー116bを操作して、これから設定される関数部分が円弧であることを宣言した後、CRT/MDI115のキーボード部に設けられたカーソル移動キーで表示画面上のカーソルを点P1に移動させて入力指令キーを操作し、点P1を円弧補間における第1点として選択する。次いで、点P2, 点P3を円弧補間における第2点, 第3点として選択すると、上記3点を結ぶ円弧P1P3が自動的に描画される。以下、上記と同様にして、点P3, P4, P5を選択して円弧P3P5を描画させ、更に、点P5, P6, P7を選択して円弧P5P7を描画させる。次いで、ソフトキー116aを操作して、これから設定される関数部分が直線であることを宣言した後、表示画面上のカーソルを点P7に移動させて入力指令キーを操作し、点P7を直線補間における始点として選択する。次いで、点P8を直線補間における終点として選択すると、始点P7と終点P8を結ぶ線分P7P8が自動的に描画される。以下、上記と同様にして、点P8, P9を選択して線分P8P9を描画させ、更に、点P9, P10を選択して線分P9P10を描画させる。

【0025】

本実施例ではCRT表示部115aの数値データ表示部117に、カーソル位置に対応する時間および射出圧力の数値データが表示されるようになっているの

で、設定射出圧力を厳密に設定することができる。

【0026】

このようにして設定射出圧力を射出開始後の時間の関数としてグラフ設定したなら、設定終了キー116cを操作して、この関数を共有RAM102の射出圧力記憶テーブル（図4参照）に記憶させる。

【0027】

射出圧力記憶テーブルは、上記グラフ設定された関数によって示される設定射出圧力を射出開始後の経過時間に対応させて記憶するもので、図3の射出圧力設定画面で示される時間軸のフルスケール T_{max} を単位時間 τ で除した値に対応する N 個の記憶レコードを有する。従って、射出圧力記憶テーブルにおけるアドレス0の記憶レコードには上記設定された関数に基づき射出開始直後、即ち、経過時間0における設定射出圧力 p_0 が記憶され、以下、各アドレス i の記憶レコードには単位時間 τ を所定の刻み幅とする射出開始後の経過時間 $i \cdot \tau$ に対応する設定射出圧力 p_i が順次記憶される。

【0028】

なお、図3に示される設定射出圧力のグラフによって定義された関数の終点は点P10であり、射出圧力記憶テーブルにおいては点P10の時間に対応する経過時間 $n \cdot \tau$ 、即ち、アドレス n の記憶レコードに保圧完了時の設定射出圧力 p_n が記憶されており、射出開始後の経過時間 $(n+1) \cdot \tau$ 以降のアドレス、つまり、 $n+1$ 以降のアドレスでは設定射出圧力が未定義となっている。また、最終アドレス n はレジスタに記憶され、後述の処理に利用される。

【0029】

こうして射出圧力記憶テーブルに射出圧力波形を設定した後、射出成形機を稼働させると、PMC用CPU111は従来と同様、型締め工程，射出・保圧工程，計量工程，冷却工程，型開き工程を順次シーケンス制御を行うが、型締工程が終了し射出工程になると、PMC用CPU109はBAC110，出力回路104を介してリレー手段9を駆動して切り替えスイッチ6および8をb接点側に切り替え、射出・保圧圧力のクローズドループ制御を開始する。すなわち、所定周期ごと射出圧力テーブルのアドレス「0」より順次設定射出圧力 p_i を読み込み、

出力回路 104 に出力する。、該設定射出圧力 p_i は D/A 変換器 7 でトルク指令電圧に変換された後切替えスイッチ 6 の b 接点を介して比較器 11 に入力され、圧力センサ 4 で検出されてアンプ 10 で増幅された現在の検出圧力と比較され、この誤差が切替えスイッチ 8 の b 接点を介してトルク指令電圧としてサーボ回路 200 の誤差増幅器 206 に直接入力され、更に、電力増幅器 207 で増幅されて、現在の検出圧力が設定射出圧力 p_i となるように射出用サーボモータ 2 の駆動力がクローズドループ制御される。その結果射出圧力は設定された射出圧力波形に一致するように制御される（この点詳細は特願平 1-192753 号参照）。

【0030】

一方射出が開始されると、PMC 用 CPU 111 は出力回路 104 を介してアドレス発生器 105 を駆動し、該アドレス発生器 105 は RAM 106 のアドレスを「0」から順に指定し、圧力センサ 4 で検出され、A/D 変換器 12 でデジタル値に変換された実際の射出圧力波形データが RAM 106 に記憶されることになる。

【0031】

成形された成形品が良品でなければ、設定した射出圧力波形を修正することになるが、本発明の特徴とする射出圧力波形の修正処理については後述する。良成形品が得られる場合には、成形条件保存指令により、PMC 用 CPU 111 は、その時の各種成形条件および射出圧力記憶テーブルに記憶された射出圧力波形を金型コードと共に共有 RAM 102 に設けられた金型ファイルに書き込む。

【0032】

次に本発明の特徴とする射出圧力波形の修正処理について述べる。

新しい金型に対して射出圧力波形を設定する場合、すでに射出圧力波形が保存している金型とこの新しい金型とが類似しており、そのため、すでに保存された射出圧力波形を一部修正することによって射出圧力波形を設定できる場合等がある。また、すでに射出圧力記憶テーブルに設定された射出圧力波形を修正したい場合、さらには、RAM 106 に記憶する実際の射出圧力波形を修正しこの修正した射出圧力波形を設定射出圧力波形としたい場合がある。そこで、本発明は射

出圧力修正指令と共に修正のベースとなる射出圧力波形を指定する。例えば、射出圧力修正指令をC R T / M D I 1 1 5から入力することによってC R T画面に修正のベースとなる射出圧力波形が、現在、射出圧力記憶テーブルに設定された射出圧力波形か、金型ファイルに保存されている射出圧力波形か、R A M 1 0 6に記憶されている実射出圧力波形かを選択するようにメッセージを表示し、さらに、金型ファイルに保存されている射出圧力波形を選択する場合には金型コードを入力するようにメッセージを表示させ、オペレータが修正のベースとなる射出圧力波形を指定すれば、射出圧力波形修正処理を開始する。

【 0 0 3 3 】

図2に示すフローチャートはこの射出圧力修正処理のフローチャートであり、まず、選択された射出圧力波形を呼び出しC R T画面にベース射出圧力波形として表示する。すなわち、現在設定している射出圧力波形を選択した場合には、射出圧力記憶テーブルに設定された射出圧力波形を描画し、金型ファイルに保存されている射出圧力波形を選択した場合には、その選択した金型コードの射出圧力波形を描画する。また実際の射出圧力波形を選択した場合には、R A M 1 0 6に記憶されている射出圧力波形を読み出し描画する（ステップS 1）。そして、この描画したベース射出圧力波形を共有R A M 1 0 2中の射出圧力記憶テーブルに記憶させる（ステップS 2）。そして、オペレータは修正しようとする箇所を直線に変更するか、円弧に変更するか選択し、直線ならばソフトキー1 1 6 a，円弧ならばソフトキー1 1 6 bを操作した後、直線に変更するものであれば、描画されている射出圧力波形中の直線に変更しようとする射出圧力波形上の始点までカーソルを移動させ入力キーを操作して該始点を入力し、同様に、終点を射出圧力波形上に設定する。また、円弧によって修正箇所を修正する場合には、射出圧力波形上に円弧の始点および終点を同様に設定すると共に。該始点と終点間にさらに1つの点を指定する。

【 0 0 3 4 】

一方P M C用C P U 1 1 1は、ソフトキー1 1 6 a～1 1 6 cから直線指令、円弧指令，および終了指令が入力されたか否か判断し（ステップS 3～S 5）、直線指令が入力されたならば、その時入力された2点を結び（ステップS 6）、

ステップ S 8 に移行する。また、円弧指令が入力されたならば、その時入力された 3 点を円弧を結びステップ S 8 に移行する。ステップ S 8 では変更区間に新たに設定された射出圧力波形を表示し、その後、射出圧力記憶テーブルの変更区間に対応する設定圧力をこの新たに描画された射出圧力波形のに基づいて更新する（ステップ S 9）。なお、本実施例においては、上記ソフトキー 1 1 6 a, 1 1 6 b およびステップ S 3, S 4, S 6, S 7, S 8 の処理によって射出圧力波形変更手段を構成し、ステップ S 9 の処理で射出圧力設定手段を構成している。

【0035】

以下変更がある区間に対して上述したステップ S 3, S 4, S 6 ~ S 9 の処理を繰り返し実行し、ソフトキー 1 1 6 c より終了指令が入力されるとこの射出圧力波形修正処理を終了する。例えば、図 3 に示すようにベースとなる射出圧力波形が実線で示す点 P 1 から点 P 1 0 までのものであったとき、この射出圧力波形の一部を破線で示す波形に修正する場合には、点 P 8 を始点とし、点 P 1 2 を終点、点 P 1 1 をその中間点として円弧指令を入力し、さらに、点 P 1 2 を始点、点 P 1 4 を終点、点 P 1 3 をその中間点として円弧指令を入力することによって、点 P 1 ~ 点 P 8、点 P 1 1, P 1 2, P 1 3, P 1 4 および点 P 1 0 を結ぶ線を射出圧力波形にするように修正することができる。

【0036】

なお、上記実施例では、金型ファイルを共有 RAM 1 0 2 内に設けたが、共有 RAM 1 0 2 の容量がなければ、OPC 1 1 3 にディスクコントローラを接続し該ディスクコントローラを介してフロッピーディスク内に金型ファイルを設けて上述した射出圧力波形をフロッピーディスク内に記憶するようにしてもよい。

【0037】

【発明の効果】

本発明は、すでに保存されている射出圧力波形若しくは実際の射出圧力波形を修正することによって射出圧力波形を設定し、設定された射出圧力波形を目標値とする射出圧力のフィードバック制御を行うことができるので、射出圧力波形の設定が極めて容易になる。特に、金型のキャビティ形状が類似するような金型の場合、すでに射出圧力波形が設定されている類似の金型の設定射出圧力波形をべ

ースとしてこれを修正することによって簡単に、射出圧力波形の設定ができる。さらに、一度設定して良成形品が得られない場合には、このとき設定されている射出圧力波形をベースとするか、実際に生じた実射出圧力波形をベースとして、このベース射出圧力波形を修正することによって、簡単に射出圧力波形の修正ができるので、成形条件出しの作業が簡単になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施例の射出成形機の要部ブロック図である。

【図 2】

同実施例により実施する射出圧力波形修正処理のフローチャートである。

【図 3】

同実施例における C R T / M D I の表示画面の説明図である。

【図 4】

同実施例における射出圧力記憶テーブルの説明図である。

【符号の説明】

- 1 スクリーン
- 2 射出用サーボモータ
- 5 パルスコーダ
- 6 切替えスイッチ
- 9 リレー手段
- 100 数値制御装置
- 200 サーボ回路
- 116a ~ 116e ソフトキー

【書類名】 要約書

【要約】

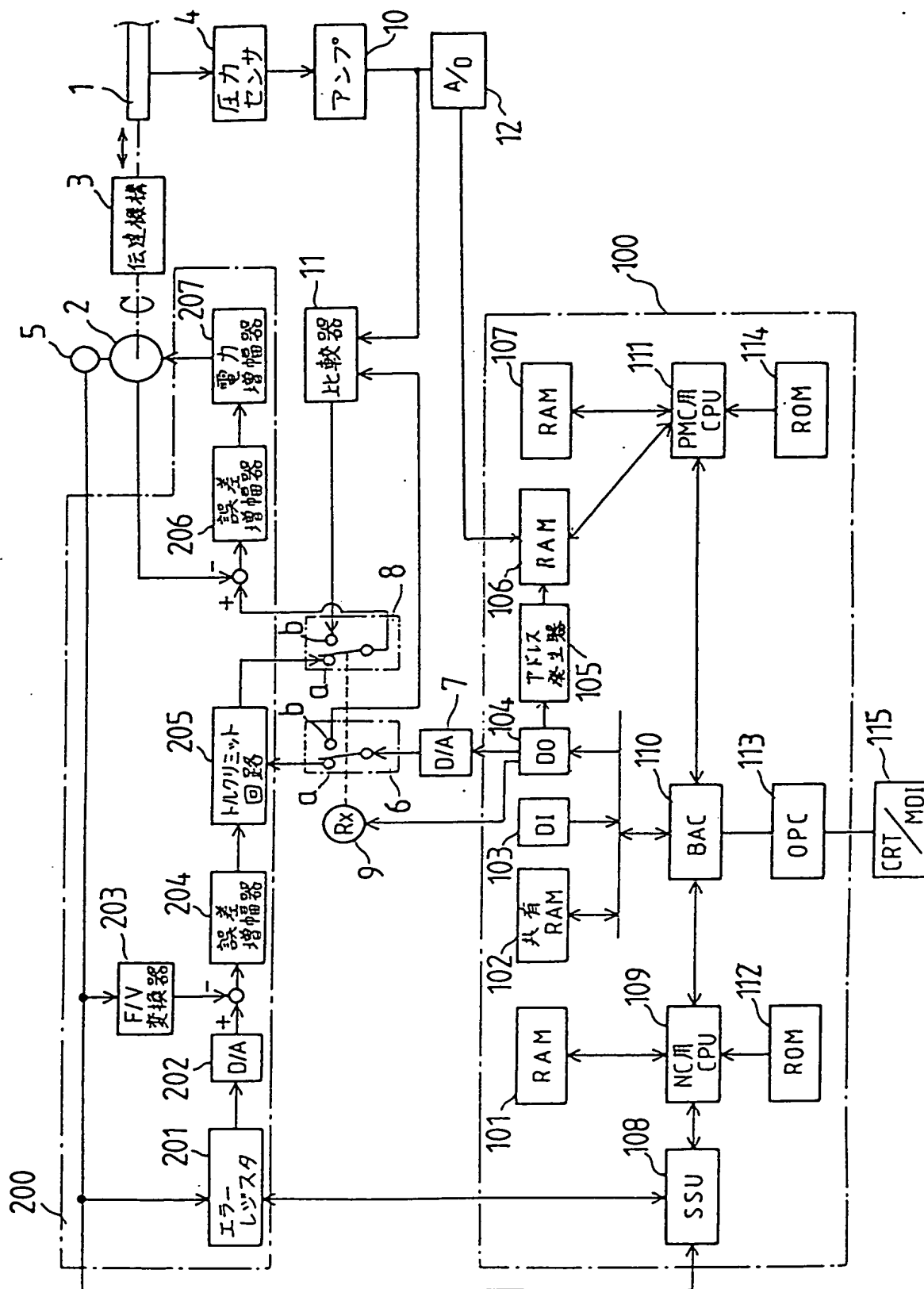
【目的】 射出圧力のフィードバック制御の目標値なる射出圧力波形を、すでに保存されている射出圧力波形若しくは実射出圧力波形を修正することによって設定できるようにする。

【構成】 すでに保存されている射出圧力波形若しくは実射出圧力波形を表示装置の画面に表示する（S 1）。表示された射出圧力波形上の2点を指定してこの2点間を結ぶ線に圧力波形を修正する（S 3，S 6，S 8）。また、射出圧力波形上の2点とその2点間の1点を指定してこの3点間を結ぶ円弧に圧力波形を修正する（S 4，S 7，S 8）。こうして修正された射出圧力波形を射出圧力のフィードバック制御の目標値として設定する（S 8，S 9）。

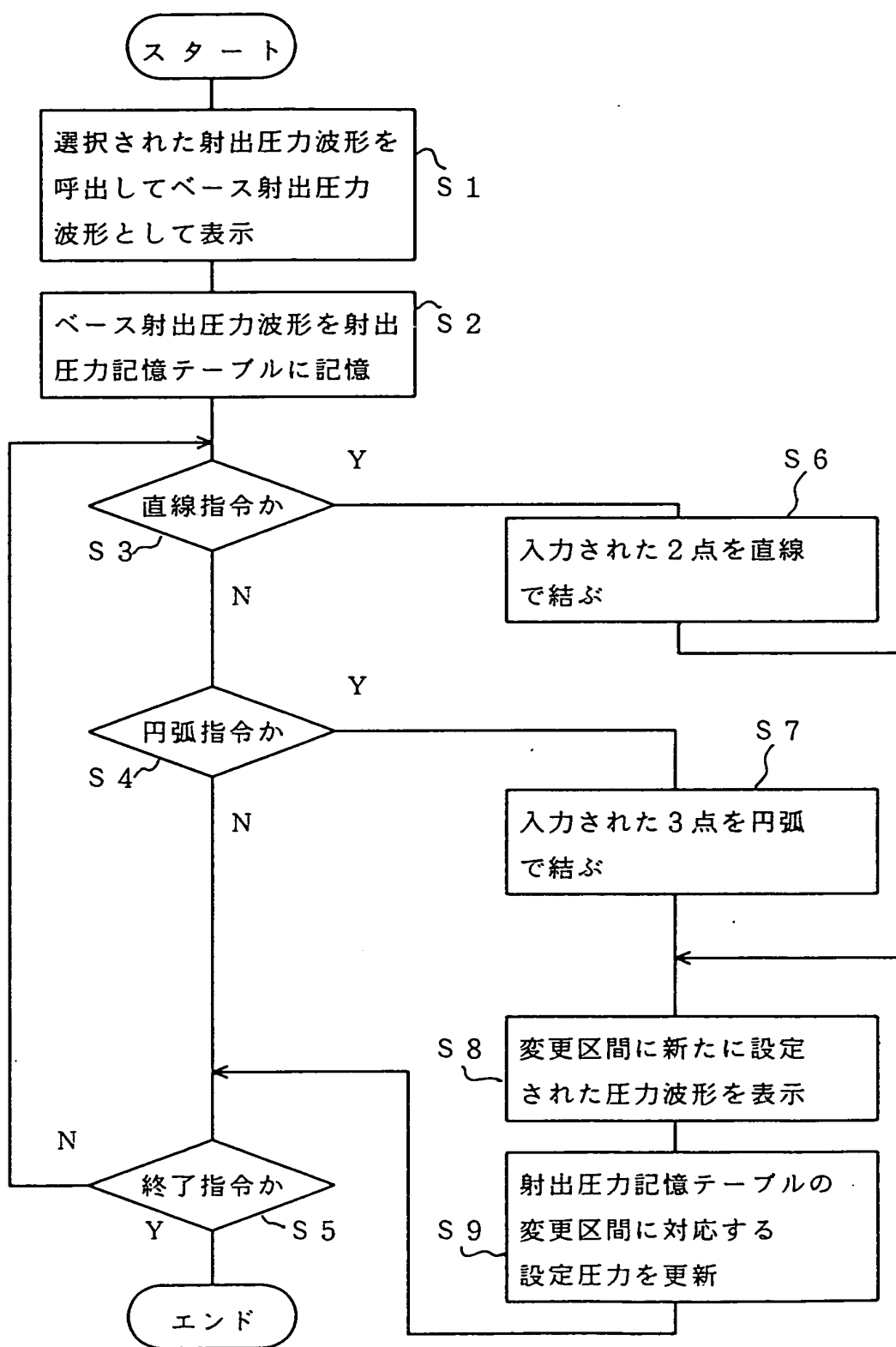
【選択図】 図2

【書類名】 図面

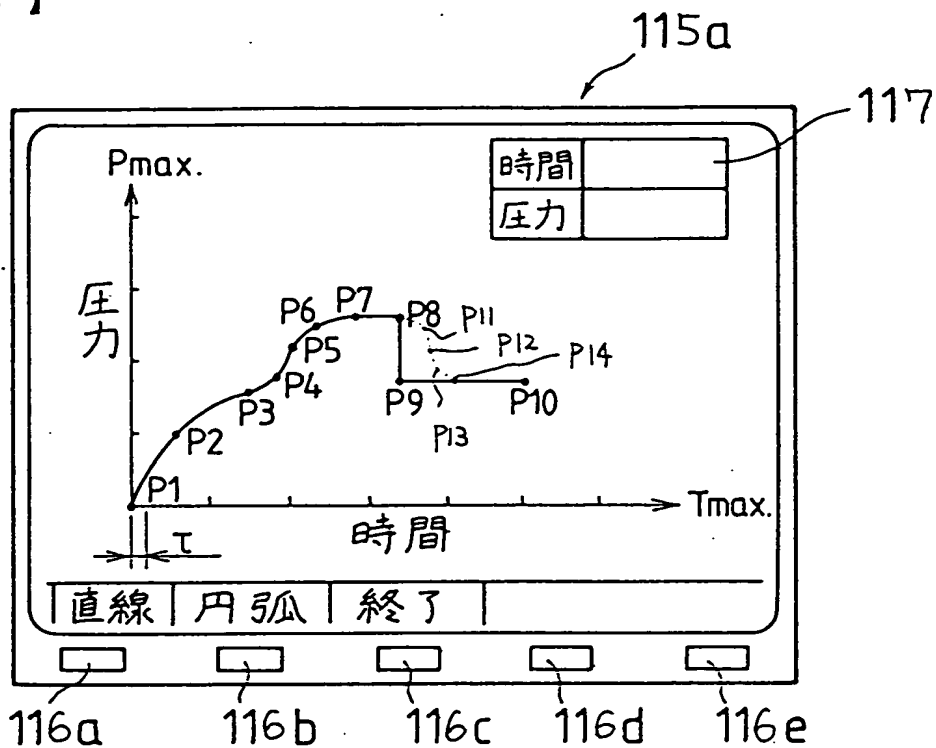
【図：1】



【図 2】



【図3】



【図4】

射出圧力記憶テーブル

アドレス	射出圧力	(時間)
0	p_0	0
1	p_1	τ
2	p_2	$2 \cdot \tau$
\vdots	\vdots	\vdots
i	p_i	$i \cdot \tau$
\vdots	\vdots	\vdots
n	p_n	$n \cdot \tau$
$n+1$	—	$(n+1) \cdot \tau$
\vdots	\vdots	\vdots
N	—	$T_{max.}$

← P_{10}